

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN NORMALISASI SUNGAI BATANG LUMPO
NAGARI PASAR BARU, KECAMATAN BAYANG,
KABUPATEN PESISIR SELATAN**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

Wike Nutesa

1810015211216



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR

PERENCANAAN NORMALISASI SUNGAI BATANG LUMPO NAGARI
PASAR BARU KECAMATAN BAYANG KABUPATEN PESISIR
SELATAN

Oleh:

WIKE NUTESA

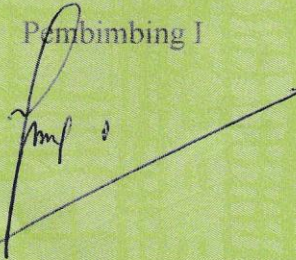
1810015211216



2024

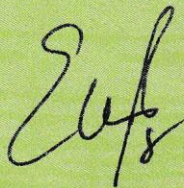
Disetujui Oleh:

Pembimbing I



(Dr. Ir. Zahrul Umar, Dipl.HE)

Penguji I



(Embun Sari Ayu, S.T, M.T)

Penguji II



(Evince Oktarina, S.T, M.T)

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI
TUGAS AKHIR

PERENCANAAN NORMALISASI SUNGAI BATANG LUMPO NAGARI
PASAR BARU KECAMATAN BAYANG KABUPATEN PESISIR
SELATAN

Oleh:

WIKE NUTESA

1810015211216



2024

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

(Dr. Ir. Zahrul Umar, Dipl.HE)



Plt. Dekan FTSP

(Dr. Al Busyra Fuadi, ST., M.Sc.)

KETUA PRODI

(Indra Khaidir, S.T., M.Sc)

**PERENCANAAN NORMALISASI SUNGAI BATANG LUMPO NAGARI PASAR
BARU, KECAMATAN BAYANG, KABUPATEN PESISIR SELATAN.**

Wike Nutesa¹⁾, Zahrul Umar²⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta

Email: nutesawike@gmail.com¹⁾ zahrul_umar@yahoo.ac.id²⁾

ABSTRAK

Batang Lumpo terletak di Kecamatan IV Jurai Kabupaten Pesisir Selatan dan bermuara ke laut karena kondisi palung Sungai Batang Lumpo yang sudah menyempit dikarenakan sedimentasi. Persoalan ini muncul karena daya tampung penampang melintang sungai tidak mampu mengalirkan debit banjir, Normalisasi sungai yang bertujuan untuk memperbaiki dan mengembalikan fungsi normal dari sungai itu sendiri. Penelitian ini memerlukan data curah hujan dari stasiun Tarusan, stasiun Batang Kapas, stasiun Danau Diatas dari tahun 2012 hingga 2021, serta peta Topografi. Curah hujan rencana menggunakan metode Distribusi Gambel, dengan nilai Periode 2 tahun = 107,10 mm, periode 5 tahun = 127,98 mm, periode 10 tahun = 141,12 mm, periode 25 tahun = 156,43 mm, periode 50 tahun = 170,02 mm. debit banjir rencana terpilih yang digunakan dalam studi ini yaitu debit banjir rencana dengan kala ulang 25 tahun dengan menggunakan Metode Melchior sebesar 116,25 m³/dt.. Perencanaan perkuatan tebing sungai dengan perhitungan diperoleh kontrol terhadap guling = 3,6 > 1,5 (aman terhadap guling), kontrol terhadap geser = 2,84 > 1,5 (aman terhadap geser).

Kata kunci: Curah Hujan, Debit, Normalisasi, Stabilitas

Pembimbing I



Dr. Ir. Zahrul Umar, Dipl.HE

PLANNING FOR NORMALIZATION OF THE BATANG LUMPO RIVER NAGARI

Wike Nutesa ¹⁾, Zahrul Umar ²⁾

Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning,
Bung Hatta University

Email: nutesawike@gmail.com ¹⁾, zahrul_umar@yahoo.ac.id ²⁾

ABSTRACT

Batang Lumpo is located in IV Jurai District, Pesisir Selatan Regency and empties into the sea because the condition of the Batang Lumpo River bed has narrowed due to sedimentation. This problem arises because the cross-sectional capacity of the river is not able to drain flood discharge. River normalization aims to improve and restore the normal function of the river itself. This research requires rainfall data from Tarusan station, Batang Kapas station, Danau Diatas station from 2012 to 2021, as well as maps Topography. Bulk planned rainfall using the Gambel Distribution method, with values for 2 year period = 107.10 mm, 5 year period = 127.98 mm, 10 year period = 141.12 mm, 25 year period = 156.43 mm, 50 year period = 170.02mm. The selected planned flood discharge used in this study is the planned flood discharge with a return period of 25 years using the Melchior Method of 116.25 m³/s. Planning for strengthening river banks with calculations obtained control of overturning = 3.6 > 1.5 (safe against overturning), control for sliding = 2.84 > 1.5 (safe against shearing).

Keywords : Rainfall, Discharge, Normalization, Stability

Advisors I



Dr. Ir. Zahrul Umar, Dipl.HE

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	1
KATA PENGANTAR.....	1
DAFTAR ISI.....	2
DAFTAR GAMBAR.....	5
DAFTAR TABEL	6
BAB I PENDAHULUAN.....	8
1.1 Latar Belakang	8
1.2 Rumusan Masalah	10
1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan	10
1.4 Batasa Masalah.....	12
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	12
1.6 Sistematika Penulisan.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 Tinjauan Umum.....	13
2.2 Normalisasi Sungai.....	13
2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS)	14
2.4 Analisa Hidrologi	14
2.5 Analisa Hujan	15
2.5.1 Curah Hujan Rata-Rata Kawasan	15
2.5.2 Curah Hujan Terpusat	18
2.6 Analisa Curah Hujan Rencana.....	18
2.6.1 Metode Distirbusi Normal.....	19
2.6.2 Metode Distribusi Log-Normal.....	19
2.6.3 Metode Distribusi Log-Person III	20
2.6.4 Metode Gumbel.....	20
2.7 Uji Distribusi Probabilitas	21
2.7.1 Metode Chi-Kuadrat (X^2).....	21
2.7.2 Metode Smirnov-Kolmogorov (Secara Analitis).....	23
2.8 Analisa Debit Banjir Rencana	23
2.81 Metode Melchior.....	23

2.8.2 Metode Hasper	24
2.8.3 Metode Mononobe	25
Metode mononobe dapat digunakan untuk menghitung debit puncak sungai atau saluran. Rumus umum metode mononobe sebagai berikut : (Kamiana, 2011). 25	
2.9 Perencanaan Dimensi Sungai	26
2.9.1 Analisa Hidraulika	26
2.9.2 Kemiringan Saluran	26
2.9.3 Kapasitas Pengaliran	26
2.9.4 Kapasitas Saluran	27
2.9.5 Koefisien Kekasaran Manning	28
2.9.6 Jagaan (<i>Freeboard</i>)	29
2.10 Perencanaan Perkuatan Tebing Sungai	30
2.11 Perhitungan Stabilitas Tebing	30
2.12 Kontrol Stabilitas Terhadap Tebing	32
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Tinjauan Umum.....	33
3.2 Studi Literatur.....	34
3.3 Peralatan	34
3.4 Sumber Data	34
3.5 Metode Pengolahan Data.....	35
3.5.1 Observasi Lapangan dan Pengukuran	35
3.5.2 Analisa Peta.....	35
3.5.3 Analisa Stasiun Curah Hujan yang digunakan.....	36
3.5.4 Uji Distribusi Probabilitas.....	36
3.5.5 Hujan Rata-rata DAS	36
3.5.6 Menghitung Debit Banjir Rencana.....	36
3.5.7 Analisa Hidraulika Penampang.....	36
3.5.8 Analisa Sungai Batang Lumpo	36
3.6 Bagan Alir Penelitian	37
BAB IV	39

4.1 Analisis Ketersediaan Data	39
4.2 Analisis Curah Hujan Rata-rata Kawasan	40
4.2.1 Penentuan Luas Pengaruh Stasiun Hujan	41
4.2.2 Analisis Curah Hujan dengan Metode Thiessen	42
4.3 Analisis Distribusi Frekuensi	42
4.3.1 Distribusi Probabilitas Normal	43
4.3.2 Distribusi Probabilitas Gumbel.....	45
4.3.3 Distribusi Probabilitas Log Normal	48
4.3.4 Distribusi Probabilitas Log Person Type III.....	50
4.4 Uji Distribusi Probabilitas	52
4.4.1 Metode Chi-Kuadrat (X^2)	53
4.4.2 Metode Smirnov-kolmogorof	62
4.5 Analisa Debit Banjir Rencana	71
4.5.1 Metode Hasper	71
4.5.2 Metode Mononobe	73
4.5.3 Metode Melchior.....	74
4.6 Analisis Debit Banjir Lapangan	76
4.8 Analisa Penampang Rencana	78
4.9 Perhitungan Kedalaman Gerusan	81
Perhitungan Stabilitas Perkuatan Tebing	83
4.9.1 Akibat Berat Sendiri	84
4.9.2 Akibat Gaya Gempa.....	85
4.9.3 Akibat Tekanan Tanah.....	87
4.9.4 Akibat Beban Merata	89
4.9.1 Kontrol Stabilitas terhadap Tebing	90
BAB V.....	91
5.1 Kesimpulan.....	91
5.2 Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	15
Gambar 2.2 Metode Polygon Thiessen	17
Gambar 2.3 Parameter potongan melintang	27
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	34
Gambar 3.3 Bagan Alir Rencana Kerja Tugas Akhir	38
Gambar 4. 1 Peta Catcment Area Sungai Batang Lumpo	40
Gambar 4.3 Penampang Sungai Rencana	80
Gambar 4 2 Akibat Berat Sendiri	84
Gambar 4 3 Akibat Gaya Gempa	86
Gambar 4 4 Akibat Tekanan Tanah	88
Gambar 4 5 Akibat Beban Merata	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinggi Jagaan	29
Tabel 4 1 Ketersediaan Data	39
Tabel 4. 2 Data Curah Hujan Harian.....	40
Tabel 4 3 Luas Pengaruh Stasiun Menggunakan Metode Polygon Thiessen	41
Tabel 4 4 Perhitungan Hujan Maksimum Harian Rata-rata Metode Thiessen....	42
Tabel 4 4 Curah Hujan Maksimum Distribusi Normal	44
Tabel 4 5 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Normal.....	45
Tabel 4 6 Curah Hujan Maksimum Distribusi Gumbel	46
Tabel 4 7 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Gumbel.....	47
Tabel 4 8 Curah Hujan Rencana Distribusi Log Normal.....	49
Tabel 4 9 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Log Normal	50
Tabel 4 10 Curah Hujan Maksimum Distribusi Log Person Type III.....	51
Tabel 4 11 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Log Person Type III.....	52
Tabel 4 12 Data Curah Hujan (Xi) dari Terbesar ke Terkecil.....	54
Tabel 4 13 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Normal.....	56
Tabel 4 14 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Normal	56
Tabel 4 15 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Gumbel	57
Tabel 4 16 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Gumbel	58
Tabel 4 17 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Log Normal	59
Tabel 4 18 Perhitungan Nilai X Distribusi Log Normal	60
Tabel 4 19 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Log Person Type III	61
Tabel 4 20 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Log Person Type III.....	61
Tabel 4 21 Rekapitulasi Perhitungan (X^2_{cr}) dan (X^2).....	62
Tabel 4 22 Rekapitulasi Nilai Curah Hujan Rencana	62
Tabel 4 23 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Normal.....	63
Tabel 4 24 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Gumbel	65
Tabel 4 25 Hasil perhitungan Nilai T pada Distribusi Gumbel	66
Tabel 4 26 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Log Normal	67
Tabel 4 27 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Log Person Type III	68

Tabel 4 28 Hasil Perhitungan Interpolasi Log Person Type III	69
Tabel 4 29 Rekapitulasi Uji Probabilitas Smirnov-Kolmogorof	70
Tabel 4 30 Rekapitulasi Nilai Curah Hujan Rencana	70
Tabel 4 31 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Uji Probabilitas.....	70
Tabel 4 32 Rekapitulasi Nilai Curah Hujan Rencana	71
Tabel 4 33 Nilai Terpilih Distribusi Gumbel	71
Tabel 4 34 Hasil Perhitungan Metode Hasper	73
Tabel 4 35 Hasil Perhitungan Metode Mononobe	74
Tabel 4 36 Perhitungan Nilai β_1	74
Tabel 4 37 Hasil Perhitungan Interpolasi Nilai I	75
Tabel 4 38 Hasil Perhitungan Nilai	75
Tabel 4 39 Hasil Perhitungan Nilai β	76
Tabel 4 40 Hasil Perhitungan Metode Melchior	76
Tabel 4 42 Perhitungan Akibat Berat Sendiri	85
Tabel 4 43 Perhitungan Akibat Gaya Gempa	87
Tabel 4 44 Perhitungan Akibat Tekanan Tanah.....	89
Tabel 4 45 Perhitungan Akibat Beban Merata.....	90
Tabel 4 46 Resume Perhitungan Stabilitas Perkuatan Tebing	90

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batang Lumpo adalah salah satu Sungai yang berada di Kabupaten Pesisir Selatan dan meliputi dua wilayah kecamatan, yaitu Kecamatan Bayang dan Kecamatan IV Jurai. Sungai tersebut merupakan Sungai alam dengan hulu sungainya terletak di Pegunungan Bukit Barisan dibagian Timur Laut dan bermuara di Samudera Indonesia. Frekuensi banjir pada daerah penguasaan Batang Lumpo dibagian Tengah dan hilir dengan ketinggian berkisar 0,5 – 1,5 meter dari permukaan tanah dan lama genangan yang terjadi berkisar 4 hingga 6 jam. Kondisi tersebut menempatkan Batang Lumpo termasuk Sungai yang sangat rawan mengalami bencana banjir termasuk banjir bandang (Galodo) dan genangan air akibat banjir, wilayah yang terkena banjir mulai dari wilayah Nagari Teratak Tengah Lumpo Kecamatan IV Jurai hingga ke daerah hilir yaitu Nagari Pasar Baru Kecamatan Bayang.

Kerusakan yang ditimbulkan oleh banjir adalah permasalahan yang sering melanda daerah pemukiman dan prasarana infrastruktur dalam daerah penguasaan Sungai. Curah hujan yang tinggi serta daya dukung lingkungan yang tidak memadai pada suatu daerah aliran Sungai termasuk salah satu penyebab utama terjadinya banjir, Hal ini dapat terjadi antara lain menurunnya daya dukung lingkungan terhadap perubahan bentang alam yang dilakukan oleh manusia yang tidak terencana salah satunya adalah kerusakan yang ditimbulkan oleh daya rusak air di Batang Lumpo.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Lumpo terletak di Kecamatan IV Jurai Kabupaten Pesisir Selatan dan bermuara ke laut karena kondisi palung Sungai Batang Lumpo yang sudah menyempit dikarenakan sedimentasi yang mengendap lama kelamaan membuat slurannya mengecil mengakibatkan saat hujan lebat tidak dapat menampung debit yang dilaluinya dan meluap keluar palung sungai. Disamping itu, sedimentasi dan kemiringan Sungai dihilu yang cukup curam beresiko terjadinya aliran debris, persoalan ini muncul karena daya tampung daerah

aliran sungai lebih kecil dari debit banjir. Untuk mengatasi persoalan diatas perlu ditinjau seberapakah kemampuan suatu das dapat menampung limpasan puncak yang terjadi dan kapasitas tampung sungai dalam menahan debit banjir tersebut. Untuk itu, perlu dilakukan normalisasi sungai.

Normalisasi sungai merupakan salah satu kegiatan yang bertujuan untuk memperbaiki dan mengembalikan fungsi normal dari sungai itu sendiri, sekaligus mengatasi permasalahan banjir di lokasi sekitar sungai pada laporan tugas akhir ini. Normalisasi sungai dilakukan untuk peningkatan kondisi aliran sungai dan pengendalian daya rusaknya antara lain melalui perkuatan tebing sungai. Berdasarkan latar belakang dan informasi yang di dapat perlu dilakukan normalisasi sungai pada Batang Lumpo dengan isu dan permasalahan diatas, maka penulis mengajukan Tugas Akhir dengan judul :“**Perencanaan Normalisasi Sungai Batang Lumpo Nagari Pasar Baru, Kecamatan Bayang Kabupaten Pesisir Selatan**”.



Gambar 1.1 Genangan air pada Nagari Pasar Baru Bayang
(Sumber : PSDA Sumbar)

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah :

- a. Berapakah curah hujan rencana Sungai Batang Lumbo?
- b. Berapakan debit banjir rencana dengan periode ulang tertentu?
- c. Bagaimana penampang sungai dapat mengalirkan sesuai dengan debit rencana sungai?
- d. Berapakah Dimensi Sungai yang aman untuk mengendalikan bahaya banjir?

1.3 Sistematika Penulisan

Pembahasan dalam penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab, secara garis besar, sistematika penulisan adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan pendahuluan tentang latar belakang penulisan, maksud dan tujuan penulisan, rumusan masalah penulisan, ruang lingkup penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II : STUDI PUSTAKA

Bab ini berisikan mengenai dasar teori yang diperlukan dalam penulisan, diantaranya dasar teori hidrologi seperti perhitungan curah hujan rencana, perhitungan debit banjir rencana, perhitungan dimensi sungai dan juga dasar teori pondasi seperti perhitungan dinding penahan tanah.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan mengenai langkah atau cara dimulai dari pengumpulan data-data yang diperlukan dalam penulisan tugas akhir, seperti peta topografi, data curah hujan, dan data lain yang dapat membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini sehingga didapatkan hasil yang baik.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang tahap penelitian yang dilaksanakan, terdiri dari: analisis hidrologi, analisis hidraulika, dan desain perkuatan tebing sungai.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari seluruh rangkaian penelitian dan saran-saran terkait dengan kekurangan dalam penelitian.

1.4 Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud dan tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :
Adalah untuk dapat mengendalikan banjir dengan melakukan merencanakan normalisasi Sungai dengan Langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menghitung curah hujan rencana
- b. Menghitung debit banjir rencana
- c. Menentukan kapasitas tampung penampang Sungai Batang Lumpo
- d. Mengetahui dimensi Sungai yang aman dari luapan banjir

1.5 Batasa Masalah

Adapun batasan-batasan masalah pada tugas akhir ini sebagai berikut :

- a. Perhitungan curah hujan rencana pada Tugas Akhir ini hanya menggunakan dua stasiun curah hujan.
- b. Perhitungan debit banjir rencana pada Tugas Akhir ini hanya menggunakan tiga metode.
- c. Data tanah yang digunakan pada Tugas Akhir ini berasal dari pengambilan sampel tanah oleh PSDA Sumatera Barat.
- d. Pada Tugas Akhir ini tidak memperhitungkan rencana anggaran biaya.

1.6 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang penulis harapkan dalam studi kasus ini adalah :

- a. Pada studi kasus ini, penulis dapat memperluas wawasan sekaligus memperoleh pengetahuan mengenai normalisasi Sungai dan diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternative dalam upaya mengatasi dan mengendalikan masalah banjir yang sering terjadi pada ruas sungai tersebut.
- b. Pembahasan pada studi ini dapat dijadikan bahan tambah bagi mahasiswa yang akan membahas mengenai normalisasi Sungai.